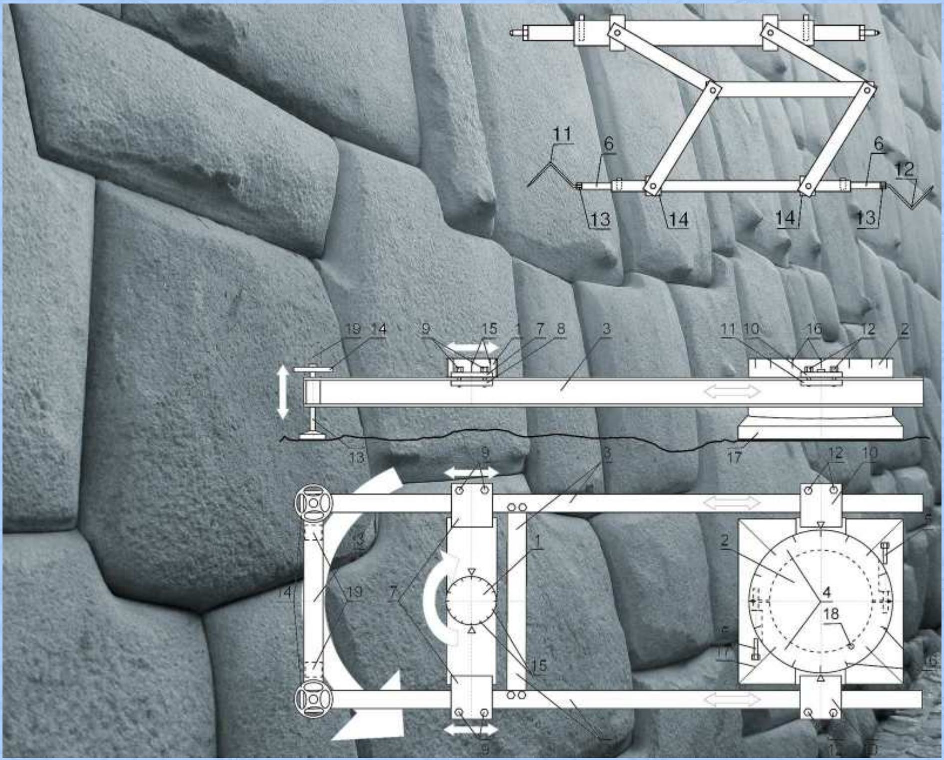
Р. В. Лапшин

Перуанская полигональная кладка
как, кто, когда и зачем



Р. В. Лапшин

Перуанская полигональная кладка
как, кто, когда и зачем

Издательские решения
по лицензии Rideró
Москва 2025

УДК 62
ББК 30
Л24

Ростислав Владимирович Лапшин
Перуанская полигональная кладка: как, кто, когда и зачем, 154 стр., Издательские решения, Москва, 2025.

ISBN 978-5-0065-7935-4

Монография посвящена проблеме воспроизведения простейшими средствами наиболее сложной в исполнении разновидности имеющейся в Перу полигональной кладки. Данный вид кладки состоит из крупных каменных блоков весом от нескольких сотен килограмм до нескольких тонн, сопрягаемых друг с другом вплотную через сложные криволинейные поверхности по большой площади. Предлагаемые способы базируются на применении уменьшенной глиняной модели, 3D-пантографа, транслятора рельефа и реплик.

Крепость Саксайуаман идентифицирована, как сохранившийся до нашего времени образец ранних крепостей-звёзд. В основе полигональных построек в Перу, полигональных лиц-башен и полигональных барельефов в Камбодже, симметричных и геометрически подобных статуй фараонов в Египте лежат сходные технологии строительства, приёмы работы, инструменты и технические приспособления. Все эти памятники создавались людьми, принадлежавшими одной и той же европейской группе (цеху, гильдии) архитекторов, скульпторов, строителей и не могли появиться ранее 17 века – времени изобретения 2D-пантографа. Помимо технических и технологических аспектов, относящихся к полигональной кладке, в книге даётся объяснение того, на чём базировалась экономика Перу в момент расцвета масштабного мегалитического строительства на её территории, а также с какой целью велось это строительство.

Анализ “уставших” камней в Ольянтайтамбо, незаконченного обелиска в Асуане и Баальбекских монолитов показал, что все эти “невероятно древние памятники” являются подделками. В книге детально объяснено каким способом и с помощью каких инструментов незаконченный Асуанский обелиск был сформирован на самом деле. Анализ симметрии и технологии изготовления бюста царицы Нефертити показал, что всемирно известный бюст является подделкой. В конце книги высказано предположение в отношении функционального назначения “таинственного” диска Сабу, десятки лет будоражившего умы египтологов всего мира.

Книга предназначена для широкого круга читателей, интересующихся темой полигональной кладки. Для понимания отдельных вопросов необходимо общеинженерное образование. Книга будет полезна студентам-механикам и студентам-строителям, стремящимся расширить свой кругозор.

Рис. 22, фото. 82, илл. 2, библ. 147.

18+ В соответствии с ФЗ от 29.12.2010 №436-ФЗ

ISBN 978-5-0065-7935-4

© Р. В. Лапшин, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение 5

1.1. Конструктивные особенности сухой полигональной кладки 5
1.2. Используемый строительный материал 7
1.3. Сравнительный анализ способов изготовления, доводы за и против....... 9
1.4. Исторические, экономические, политические, цивилизационные и другие аспекты....... 14

2. Инструменты, приспособления и способы изготовления полигональной кладки 17

2.1. Перенос формы глиняной модели на каменную заготовку с помощью 3D-пантографа 17
2.2. Использование пантографа для изготовления блоков полигональной кладки методом литья 28
2.3. Использование реплик 31
2.3.1. Реплика-блин 31
2.3.2. Реплика реплики 32
2.3.3. Связка стержней вместо реплики реплики 34
2.4. Зачем ещё была нужна глиняная модель объекта? 35
2.5. Каковы преимущества пантографа в сравнении с репликой? 38
2.6. Обратный подход: создание глиняной модели по каменной заготовке, формирование поверхности сопряжения и её перенос на каменную заготовку 39
2.7. Ещё несколько преимуществ пантографа 41
2.8. Способ, сочетающий элементы способов реплики, глиняной модели и пантографа 42
2.8.1. Особенности конструкции “Стены шести монолитов” и других построек храмового сектора в Ольянтайтамбо 45
2.9. “Планетарный” пантограф для использования в строительстве 59
2.10. Транслятор рельефа на основе двойного параллелограммного механизма 62
2.10.1. Конструкция транслятора рельефа 65
2.10.2. Порядок работы с транслятором рельефа 66
2.10.3. Последовательность обработки транслятором каменных блоков в полигональной кладке....... 67
2.10.4. Особенности применения транслятора рельефа 76

3. Особенности полигональной кладки, вопросы датировки, авторства, экономические основания, “уставшие” камни, симметричность и подобие некоторых “древних” статуй 80

3.1. Общая выпуклость лицевой стороны и наплыв в нижней её части, боссы, перемычки, заострения/ступеньки в местах тройных стыков, полигональная облицовка барельефом 80
3.2. Косвенная датировка по наблюдаемым разрушениям элементов кладки....... 93
3.3. Как доказать? Что и где следует искать? 94
3.4. Косвенная датировка по времени изобретения 2D- и 3D-пантографов 95
3.5. Кто строил, когда, зачем и на какие средства? 101
3.5.1. Несколько слов о роли Ватикана 104
3.5.2. Доктрина Монро 107
3.5.3. В сухом остатке 108
3.6. Крепость Саксайуаман – простейшая крепость-звезда 108
3.7. Феномен “уставших” камней 112
3.7.1. “Уставшие” камни Ольянтайтамбо 112
3.7.2. “Уставший” Асуанский обелиск и “уставшие” Баальбекские параллелепипеды 119
3.8. Изготовление с помощью 3D-пантографа симметричных и геометрически подобных статуй 133
3.8.1. “Красавица пришла” и уходить не собирается. А пора бы и честь знать! Дополнительные аргументы против подлинности всемирно известного бюста 136
3.8.2. Диск Сабу и “говорящие” статуи древнего Египта 146

4. Обсуждение 149

Литература и дополнительные материалы по теме 150

1. Введение

Полигональная кладка – это разновидность кладки из природного камня. Камни, изначально имеющие произвольную форму, обрабатываются так, что образуют на лицевой стороне постройки плотно прилегающие друг к другу неправильные многоугольники (полигоны).[1] Отметим, что название "полигональная кладка" – в большой степени условное. Дело в том, что существует множество построек, относимых к полигональным, в которых каменные "многоугольники" помимо прямолинейных содержат криволинейные участки. К особенностям полигональной кладки относится то, что она не требует связующего раствора (сухая кладка). Полигональная кладка обладает достаточной прочностью и устойчивостью, чтобы выдерживать землетрясения средней силы.[2,3,4,5]

В настоящей монографии[a] рассматриваются полигональные кладки в мегалитических постройках, расположенных на территории современного Перу. Основное внимание уделено кладкам, которые состоят из крупных каменных блоков весом от нескольких сотен килограмм до нескольких тонн, сопряжённых друг с другом практически без зазора через криволинейные поверхности большой площади (см. Фото. 2.1-2.16, 2.18). Остальные более простые виды полигональной кладки, когда камни небольшие[6] или сопрягаемые поверхности близки к плоскостям,[6,7] или камни контактируют друг с другом по малой площади,[7] или между камнями имеются значительные зазоры,[8] вполне соответствуют давно известным способам обработки камня и поэтому никакого специального объяснения не требуют.

Если разобраться с тем, как изготавливалась перуанская полигональная кладка, то становится понятно, кем и когда создавались постройки на её основе. Когда ясно кем и когда, то можно сообразить и зачем эти постройки понадобились, для чего они служили. Нужно чётко понимать, что только тогда можно что-то построить, когда имеются необходимые для этого материалы, инструменты, приспособления, проверенные технологии (способы) и обученные, знающие своё дело люди. Поэтому, никакие письменные источники средневековых очевидцев, путешественников, летописцев с рассказами, воспоминаниями, свидетельствами и пр. о том, как, кто, когда и зачем строил мегалитические сооружения в Перу из полигональной кладки ничего не стоят, если в распоряжении человеческого общества описываемого времени не было на тот момент соответствующих материалов, инструментов, приспособлений, технологий и персонала (архитекторов, строителей), обладающего соответствующим знаниями и опытом, умеющего обращаться со всем выше перечисленным. Отсутствие хотя бы одной из указанных составляющих делает полигональное строительство рассматриваемого вида невозможным.

1.1. Конструктивные особенности сухой полигональной кладки

Поскольку связующий раствор в полигональной кладке не используется, то для обеспечения цельности постройки помимо механического зацепления между каменными блоками кладки должны действовать значительные силы трения покоя. Сила трения покоя зависит от коэффициента трения покоя камня по камню, веса каменного блока и микрорельефа в области контакта поверхностей. Коэффициент трения определяется главным образом свойствами используемого материала и поэтому для выбранной каменной породы не может быть изменён. Хотя площадь контакта практически не влияет на величину силы трения покоя, тем не менее, увеличение этой площади (в особенности между горизонтальными гранями блоков) позволяет без применения связующего

---

[a] Большая часть материала книги базируется на статье автора "Способы изготовления полигональной кладки из крупных плотно подогнанных каменных блоков с криволинейными поверхностями сопряжения в мегалитических комплексах Перу" (Preprints.org, № 2021080087, 71 стр., 2024, DOI: 10.20944/preprints202108.0087.v10), опубликованной в виде препринтов в период 2021-2024 г.

раствора более равномерно распределить вес блока, что уменьшает локальные напряжения в стене и, таким образом, снижает вероятность образования трещин и крошения камня.

В долгосрочной перспективе большая площадь контакта может обеспечить эффективную минерализацию (заращивание) зазора в области контакта проникающими водными минеральными растворами (см. раздел 3.3), что дополнительно повышает прочность, связность и устойчивость кладки. Известно, что в каменных кладках с использованием связующего раствора при равном соблюдении всех прочих требований та кладка оказывает прочнее, в которой слой раствора тоньше.[9] Таким образом, рассматриваемая в книге разновидность полигональной кладки с учётом минерализации (замоноличивания) зазора между плотно прилегающими друг к другу камнями обеспечивает максимальную прочность каменной кладки и в этом отношении приближает её к теоретическому пределу прочности. Единственно, чего не всегда удаётся достичь в таких кладках, это хорошей перевязки[9,10] блоков, что обусловлено изменяющимися в широких пределах формой и размерами используемых каменных блоков.

В отношении упомянутой перевязки блоков также полезно отметить следующее. Нередко исследователи мегалитов, увидев такое природное образование, как отдельность,[11] ошибочно принимают его за полигональную кладку. Основным признаком, отличающим отдельность от полигональной кладки, является отсутствие у отдельности перевязки каменных блоков. Отдельность разбивает скальный выход на систему своего рода столбов – блоков одинаковой длины и ширины, лежащих ровно один на другом.

Иногда из-за подземных толчков и/или уклона скального выхода слои верхней части отдельности смещаются относительно друг друга. Такое смещение (скольжение) может приводить к взаимному расположению блоков схожему с перевязкой. Тем не менее, и в этом случае отличить природную отдельность от рукотворной кладки несложно. Так, нижележащие слои будут сохранять прежнюю структуру столбов отдельности. Кроме того, если мысленно вернуть сдвинутые слои в их исходное положение, то контуры смежных блоков в полученных столбах полностью совпадут.

Очевидно, что, чем больше вертикальный размер каменных блоков, тем меньше будет при заданной высоте стены количество рядов полигональной кладки. Кроме этого, известно, что увеличение высоты каменного блока резко (пропорционально квадрату) повышает его сопротивление изгибу.[9] В результате та полигональная кладка оказывается более прочной, каменные блоки которой имеют бо́льшую высоту. Таким образом, чтобы достичь высокой прочности и устойчивости полигональной конструкции, следует использовать как можно более тяжёлые, крупные, достаточной высоты каменные блоки, максимизировать площадь контакта между соседними блоками, добиваться определённого микрорельефа в области контакта, стремиться к наибольшей перевязке блоков.

Из сказанного следует, что принципиальной особенностью рассматриваемой полигональной кладки является использование больших, тяжелых каменных блоков весом от нескольких сотен килограмм до нескольких тонн. Такие блоки не требуют дополнительной их фиксации относительно друг друга при обработке сопрягаемых поверхностей молотком и зубилом. Перуанская полигональная кладка обычно применяется для возведения несущих стен первого этажа либо подпорных стен,[8] предназначенных для укрепления склонов или формирования сельскохозяйственных террас. Сухая полигональная кладка из небольших блоков не обеспечивает должной прочности и устойчивости конструкции.

Полигональные кладки из крупных блоков с большими зазорами изготавливались путём простого переноса размеров. Более совершенные полигональные кладки из крупных блоков, плотно контактирующих друг с другом по криволинейной поверхности большой площади, потребовали применения новых более сложных приёмов сопряжения блоков (см. раздел 2.3) и изобретения специальных приспособлений. В книге даётся описание двух таких возможных приспособлений – транслятора рельефа (см. раз-

Фото. 1.1. Мачу-Пикчу, вид с соседней вершины. Изначально на этом месте была вершина горы и/или склон горы, которые послужили материалом для строительства мегалитического сооружения. Вот почему каменные постройки располагаются на горизонтальной площадке в окружении остроконечных вершин. В гору многотонные каменные глыбы никто не затаскивал, материал для строительства выламывался здесь же, на месте. Автор фотографии не известен.

дел 2.10) и более сложного 3D-пантографа[12] (см. разделы 2.1, 2.5-2.9). Помимо этого, в книге приводится несколько способов использования данных приспособлений, поясняются преимущества и недостатки этих способов, области их применимости.

Что вынужден постоянно делать каменщик при изготовлении блоков, стыкующихся друг с другом по сложному профилю? Каменщик вынужден постоянно прикладывать один камень к другому, чтобы определять места, где следует удалить лишний материал. Когда камни небольшие, сделать это не сложно.[6] Но, как это сделать, причём также быстро и точно, когда вес камней составляет сотни килограмм и тонны? Предложенные приспособления как раз и позволяют решить данную проблему – многократно перемещать тяжёлый ответный блок в процессе обработки более не требуется.

1.2. Используемый строительный материал

Основной строительный материал тех лет – это глыбы и блоки скальной породы случайной (произвольной) формы. Как правило, данный строительный материал не нужно было добывать (выламывать в карьерах), поскольку он был изначально представлен повсюду в виде многометровых отложений горных обломков, образованных у подножия гор в результате обвалов и оползней. В большинстве случаев этот материал не нужно было даже ниоткуда транспортировать, так как строили обычно в тех местах, где каменный материал уже имелся в большом достатке.

Фото. 1.2. Ольянтайтамбо, вид с соседнего склона. Источником материала служила срезанная в ходе строительства вершина и/или склон горы. Карьер располагался здесь же, на месте. Втаскивать многотонные блоки на гору к месту строительства не требовалось. Разный каменный материал, использованный при строительстве, указывает на то, что вершина/склон горы имели скальные выходы разных горных пород. Автор фотографии Д. Овсянников, 2017, vsetravel.ru.

Если мегалитическое сооружение располагалось на вершине горы, то и в этом случае материал для строительства брался (выламывался) здесь же на месте. Именно поэтому верхушки (или склоны) гор, где расположены комплексы, например, построек Мачу-Пикчу (Machu Picchu, см. Фото. 1.1) или Ольянтайтамбо (Ollantaytambo, см. Фото. 1.2), срезаны, тогда как верхушки соседних гор, где никто не живёт, острые (см. также плато крепости Саксайуаман (Sacsayhuaman) на Фото. 3.18). Таким образом, каменные мегалиты никогда не втаскивали на гору, а наоборот спускали вниз с горы в случае необходимости (например, при постройке террас). Перед строительством оценивалось – выходы каких пород и в каких объёмах имеются на вершине и/или на склоне горы. Строительство начиналось только тогда, когда разведанные сведения соответствовали задуманному плану строительства.

Вначале подходящие каменные глыбы осматривали. При обнаружении видимых трещин глыба раскалывалась по трещине. Если глыба состояла, скажем, из двух частей, соединённых сравнительно узкой перемычкой, то глыба раскалывалась по узкой перемычке. Поверхности глыб предварительно грубо обрабатывались молотом для придания каменным заготовкам более простой формы. В частности, убирались сильно выдающиеся острые углы.

1.3. Сравнительный анализ способов изготовления, доводы за и против

В целом полигональная кладка ни есть что-то небывалое, такая кладка применялась в Европе с античных времён.[5,13] В перуанском варианте поражает только качество выполненных криволинейных стыков, которое даже в наше время повторить непросто.[14,15] Предлагаемые как со стороны научного и инженерного сообщества,[6,14,15,16,17,18,19,20] так и со стороны энтузиастов[21,22,23,24,25] способы изготовления перуанской полигональной кладки не объясняют всех наблюдаемых её особенностей и/или часто далеки от реальности.

Предлагаемые автором способы изготовления полигональной кладки базируются на применении уменьшенной глиняной модели и 3D-пантографа[12] (см. разделы 2.1, 2.5-2.9), транслятора рельефа (см. раздел 2.10) и реплик[16] (см. разделы 2.3, 2.5). Использование транслятора рельефа, уменьшенной глиняной модели и пантографа обеспечивает не только известный оригинальный внешний вид, высокую точность сопряжения и высокое качество кладки из больших блоков, но и позволяет заметно повысить производительность труда строителей. Только благодаря высокой производительности было возможно реализовать имеющиеся в Перу объёмы полигонального строительства за приемлемое время, привлекая разумное количество рабочей силы.

Отличительной особенностью рассматриваемой разновидности полигональной кладки и методов её создания является то, что для точного изготовления каменных блоков сложной формы не требуется чертёж с проставленными в нём размерами и допусками. При создании стены способом полигональной кладки выдерживаются только её толщина и высота подбором каменных заготовок соответствующих размеров, да и то приблизительно. Указанные особенности заметно ускоряют и упрощают процесс создания сооружений на основе полигональной кладки из каменных блоков произвольной формы.

Основным инструментом обработки камня в предложенных способах выступает молоток и стальное зубило (на практике – набор зубил разных видов[10,26] из закалённой стали). Твёрдость, например, гранита в зависимости от разновидности составляет по шкале Мооса 5-7. Твердость рабочей части зубила из закалённой инструментальной стали в зависимости от марки стали составляет по Моосу 6-7. Будет справедливо предположить, что стальные зубила, использовавшиеся во времена постройки перуанской полигональной кладки, уступали по твёрдости современным и составляли, скажем, 5-6. В любом случае, твёрдость, как современного стального зубила, так и более древнего не превышает твёрдости гранита, который относят к твёрдым породам камня.

Если твёрдость зубила и гранита сравнимы, то возникает вопрос: За счёт чего гранит удаётся обрабатывать стальным инструментом? Всё дело в хрупкости каменных материалов. Обработка стальным инструментом возможна потому, что гранит, несмотря свою твёрдость, достаточно хрупок. Обработка твёрдого, но хрупкого камня даже более мягким стальным инструментом представляет собой локальное (точечное) скалывание материала небольшими кусками, а не его разрезание/распиливание, как полагают некоторые. Каменный материал, добытый из сердцевины скального выхода, обычно более мягкий и поэтому обрабатывается легче.[10] Однако такой камень набирает прочность и претерпевает усадку в течение 2-3 лет после его извлечения на поверхность.[10]

Таким образом, обработка даже таких твёрдых каменных пород, как гранит, зубилами менее твёрдыми, чем современные, вполне осуществима. Просто более мягкие зубила быстрее изнашиваются и быстрее тупятся, от чего требуют более частой правки в кузнице. В этой связи в ходе археологических раскопок мест масштабного мегалитического строительства возможно обнаружение остатков древних кузниц на их территории. В заключении отметим, что помимо молотка и зубила, для эффективной работы с каменными блоками необходим ещё один простой инструмент, о котором многие часто забывают – стальной лом (см. раздел 3.1).

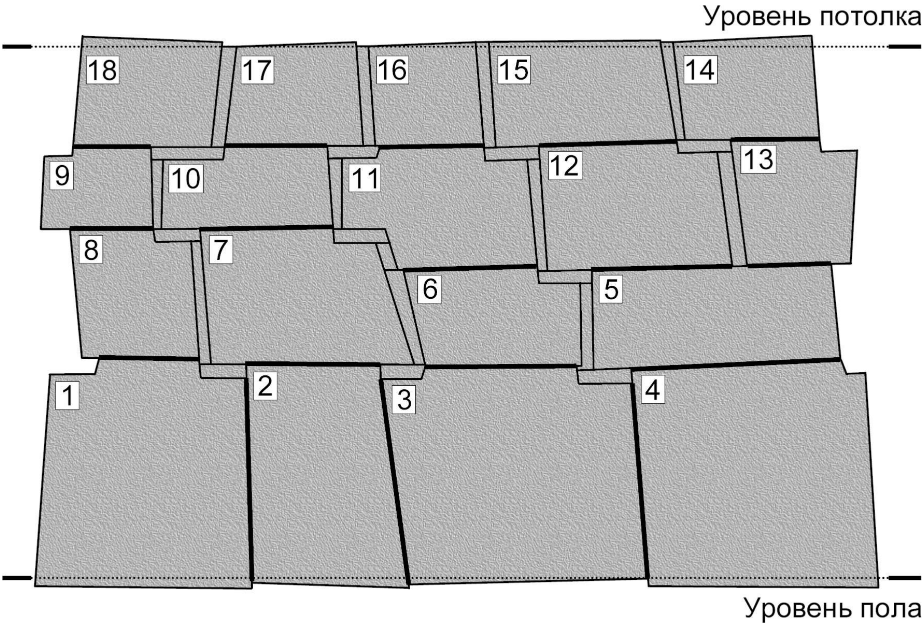
Если внимательно присмотреться к форме камней перуанской кладки, к местам их практически идеального сопряжения, то возникает ощущение того, что камни не обрабатывались механически, а были вылеплены (см. раздел 3.1). В связи с этим, многие исследователи ошибочно решили, что камни вылепливались или отливались из некой пластичной массы – искусственного гранита, бетона, геополимерного бетона, извести, размягчённой нагревом горной породы и прочее.[22-25] В этой связи сразу возникает вопрос: Зачем производить недешёвую пластичную массу, если вокруг полно уже готового к употреблению материала – природного камня произвольной формы? Ну и совсем непонятно: Зачем пластичной массе придавать такие сложные формы? Почему бы, например, не сделать ограниченный по номенклатуре набор стандартных бетонных блоков, имеющих замковые элементы? Тем не менее, лепка в процессе полигонального строительства действительно имела место, но только это была лепка из глины уменьшенной модели будущего каменного блока, а не лепка самого блока из камня. Далее "лепнина" с помощью молотка и зубила просто переносилась с использованием 3D-пантографа на каменный блок с заданным в пантографе увеличением.

Есть и другие доводы против пластичной версии. Например, тыльная сторона многих блоков представляет собой "рваный" камень; отсутствуют затекания пластичной массы в межблоковые пространства внутри кладки; на каменных блоках имеются прожилки и другие особенности присущие натуральному камню.[27] В отличие от глины бетон,[22] известь, искусственный гранит не годятся для ручной лепки. Поэтому блоки, отливаемые из этих материалов, будут иметь плоские поверхности сопряжения, а также плоские лицевые и тыльные стороны, определяемые плоскими щитами используемой опалубки. Таким образом, если в кладке, например, присутствуют плавные L- или U-образные выемки, то, скорее всего, данная кладка не была изготовлена общепринятым в строительстве способом литья (см. дополнительно раздел 2.2).

Любые изделия, полученные литьём/"лепьём"[25], в процессе сушки претерпевают усадку. Усадка современного бетона может достигать 3%, усадка извести заметно больше. Усадка отливки ведёт к уменьшению её размеров, короблению (изменению формы) и, как следствие, к растрескиванию. Таким образом, наличие трещин может являться одним из признаков литья. Вызванное усадкой уменьшение размеров отливки, в свою очередь, приводит к появлению зазоров между блоками. Поскольку исходная форма блоков в полигональной кладке неправильная, то усадка оказывается ещё и неравномерной. Соответственно, неравномерными (непараллельными, см. ссылку 23) будут и зазоры, возникающие вследствие такой усадки.

Таким образом, даже если отливать блоки последовательно друг за другом "по месту",[22,23] дожидаясь каждый раз окончания усадки (идеальный случай), то всё равно полностью исключить зазоры между блоками не получится. Для бетонного блока без арматуры со скромными размерами 50×50 см (ширина × высота) при типичном среднем коэффициенте усадки современного бетона 1.5%, зазор между блоками составит 7.5 мм (!). Чем больше размеры блоков, тем больше величина их усадки, и, соответственно, тем будет больше возникающий зазор.

Усадку можно уменьшить, используя стальную арматуру и/или добавляя в бетонную смесь щебень (дроблёный камень твёрдых скальных пород). Чтобы скрыть применение щебня лицевая поверхность блоков должна покрываться слоем штукатурки. Конечно, есть ещё достаточно дорогие безусадочные бетоны (коэффициент усадки 0.1%), но это изобретение сравнительно недавнего времени. Таким образом, дополнительными признаками бетонных технологий будут: арматура, включения щебня, слой штукатурки. Когда по ряду признаков мы видим, что некоторые блоки полигональной кладки изготовлены литьём/лепьём из бетоноподобного материала, чем, к сожалению, изобилуют многие известные перуанские памятники, то перед нами либо подделка недавнего времени, либо неудачный ремонт/реставрация.[28]

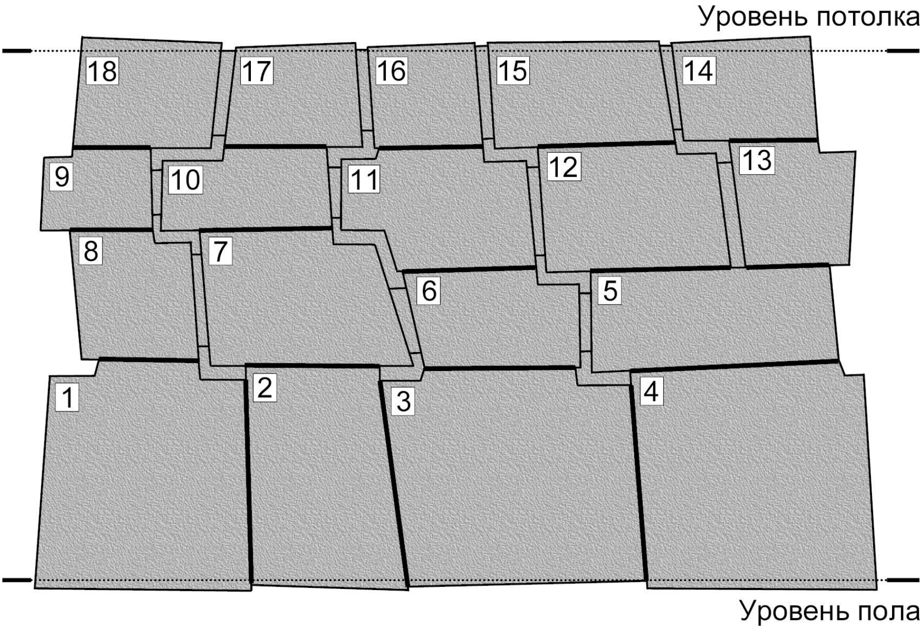


(а)

Рис. 1.1. Вероятный вид полученной литьём полигональной кладки из плотно примыкающих друг к другу блоков. Небольшие блоки, отливаемые по мере укладки больших блоков, предназначены для выборки межблочных зазоров, возникающих из-за усадки бетона в больших блоках Компенсация (а) четырёхугольными горизонтальными и вертикальными вставками, (б) L- и Z-образными вставками. Участки примыкания между большими блоками (показаны жирной линией) лишь изображены прямолинейными с нулевыми зазорами, в реальности из-за неравномерной усадки эти участки, строго говоря, являются криволинейными и примыкания всегда имеют непостоянный зазор. Зазоры тем больше, чем больше коэффициент усадки и размеры блока. Отклонения блоков от границ уровней пола и потолка вследствие усадки преувеличены для большей наглядности. Цифрами показан порядок установки больших блоков. Недостатком кладки является довольно слабая перевязка блоков. Данная кладка после возведения может оказаться неполностью разборной.

Примерный вид полученной литьём полигональной кладки из плотно примыкающих друг к другу блоков показан на Рис. 1.1. Вначале отливаются большие блоки. После окончания усадки из больших блоков последовательно, блок за блоком собирается полигональная кладка (порядок установки блоков показан на рисунке цифрами). После установки каждого ряда больших блоков бетоном заполняются небольшие (компенсационные) пространства между большими блоками. Перед заливкой на затвердевший бетон наносится тонкий слой материала, препятствующий сцеплению свежего бетона с затвердевшим.[22,23] При необходимости установка больших блоков, опирающихся на пока ещё отсутствующую компенсационную вставку (см., например, блок 18 на Рис. 1.1б), производится с использованием небольших подпорных камней. Заметим, что полигональная кладка, полученная согласно описанной технологии, в некоторых случаях может оказаться не полностью разборной.

Из представленной процедуры видно, что поверхности сопряжения в полученных литьём полигональных кладках должны быть близки к плоскостям, а сами кладки долж-



(б)

Продолжение Рис. 1.1.

ны иметь весьма специфический внешний вид (см. Рис. 1.1). Большие некраевые блоки в таких кладках находятся в условном контакте с соседними большими блоками только двумя своими сторонами – основанием и верхней гранью, контакты остальных (боковых) сторон происходят через небольшие блоки с малой собственной усадкой. Небольшие блоки призваны компенсировать связанные с усадкой уменьшения размеров и изменения формы больших блоков. Только при таком подходе возможно уменьшить до минимума (но не до нуля) зазоры между полученными литьём бетонными блоками.

Недостатком представленной кладки является довольно слабая перевязка блоков. Недостаточно хорошая перевязка блоков приводит к разделению кладки на слабо связанные друг с другом “столбы”.[9] На Рис. 1.1 такие столбы образуют блоки 1-8-9-18, 2-7-10-17, 3-6-11-16, 4-5-12-13-14-15. Кроме того, внутри столбов могут образовываться свои локальные столбы (блоки 12-15 и 13-14). Всё это негативно отражается на прочности и устойчивости предложенной разновидности полигональной кладки.

Чем больше сторон у большого бетонного блока, тем больше требуется компенсационных вставок, тем, соответственно, сложнее становится используемая опалубка. Так как треугольных блоков в перуанских полигональных кладках нет, то наиболее простой формой блока будет в этом случае условный четырёхугольник (точнее условный параллелепипед). Условный четырёхугольник возникает, если игнорировать изменения формы большого многоугольного блока, связанные с выемками в его теле под компенсационные блоки.

На Фото. 1.3 показан участок каменной полигональной кладки на углу ул. Марури (Maruri) и ул. Капчикийлу (Qapchikijllu) в г. Куско (Cusco),[29] где имеются узкие вертикальные вставки. Можно было бы предположить, что данная кладка изготовлена литьём по способу, разобранному выше. Однако, в отличие от кладки, изображённой на Рис. 1.1а,

Фото. 1.3. Участок полигональной кладки, в состав которой входят узкие вертикальные и горизонтальные вставки. Угол улиц Марури и Капчикийлу в городе Куско. Автор фотографии не известен.

представленный участок один единственный и вдоль стены более не повторяется. С другой стороны, если бы каменные блоки этой кладки изготавливались механически, то кладка не имела бы узких вертикальных вставок. При механической обработке боковые стороны каменных блоков просто стыковались бы непосредственно друг к другу. При этом требовалось следить только за тем, чтобы обеспечивалась должная перевязка блоков. В случае механической обработки кладка, изображённая на Фото. 1.3, могла бы содержать только четырёхугольные вставки, контактирующие четырьмя своими сторонами с четырьмя смежными блоками. Однако стиль кладки у остальной части стены совершенно иной – блоки близкие по форме к параллелепипедам уложены в ряды, каждый ряд состоит из блоков примерно одинаковой высоты.

Тем не менее, показанное на Фото. 1.3 сопряжение каменных блоков, выполненное механической обработкой, может возникнуть, если строительство стены ведётся навстречу с двух сторон с использованием блоков стандартного размера. В этом случае в месте встречи может образоваться небольшой зазор. Обычно кладку из одинаковых блоков ведут от угла и при необходимости замыкают подобными узкими вставками где-то на тыльной или боковой стороне здания в незаметном месте. Однако рассматриваемый участок кладки состоит из неодинаковых по длине блоков и расположен на углу

здания, причём, на его фасадной стороне. Кроме того, наличие узких горизонтальных вставок (крайние слева) не может быть обосновано ни методом литья, ни методом механической обработки. Из проведённого анализа следует, что четырёхугольные вставки, узкие вертикальные и горизонтальные вставки, скорее всего, пришлось вводить в данном месте кладки во время какого-то ремонта, связанного с устранением трещины, сколами/выкрашиванием блоков. На это обстоятельство также указывает толстый слой связующего раствора.

В конструкции, представленной на Рис. 1.1а, используются узкие четырёхугольные вставки, контактирующие с тремя смежными блоками. В конструкции, представленной на Фото. 1.3, контакт четырёхугольных вставок происходит с четырьмя смежными блоками. На Рис. 1.1б используются L- и Z-образные вставки, которые контактируют с четырьмя смежными блоками. L- и Z-образные вставки обеспечивают постройке большую прочность и устойчивость. Однако вероятность того, что постройка окажется частично разборной при использовании подобных вставок выше. Таким образом, согласно представленному ранее доказательству от противного, можем сделать следующий вывод. Поскольку кладок подобных изображённой на Рис. 1.1 в Перу не обнаружено, значит, для изготовления стен из плотно примыкающих друг к другу полигональных блоков методы литья в опалубку не применялись.

Помимо механической обработки камней посредством молотка и стального зубила в книге также предложен способ, позволяющий отливать крупные полигональные блоки в форму (см. раздел 2.2). Плотное примыкание блоков полигональной кладки в этом случае достигается благодаря высокой точности литья (малой усадке). Характерными признаками литья по такой технологии являются: сплошная/полая болванка из дешёвого бетоноподобного материала и сравнительно тонкая оболочка из более дорого искусственного гранита. Основными недостатками данного способа при его применении в строительстве являются: ограниченная весовая нагрузка, которую в состоянии выдержать оболочка, высокая сложность и трудоёмкость, как следствие, чрезмерная дороговизна.

Что касается химического[20] или теплового[30] воздействия на природный камень подобный граниту, известняку и некоторым другим породам, то оно приводит к образованию неоднородного поверхностного слоя с ухудшенными механическими свойствами. Полигональная кладка, сложенная из таких каменных блоков, будет быстро разрушаться из-за выкрашивания каменных блоков в местах их контакта. В результате разрушения блоки в такой кладке скоро разъедутся и между ними возникнут заметные зазоры.

1.4. Исторические, экономические, политические, цивилизационные и другие аспекты

К моменту завоевания Южной Америки европейцами индейцы не знали ни железных орудий, ни колеса, ни гончарного круга, не имели тягловых животных, не владели технологией обжига кирпича, не обладали письменностью. Перу – горная страна, а в горной стране большие объёмы сельскохозяйственной продукции получить невозможно просто потому, что очень мало пригодных для ведения сельского хозяйства посевных площадей. Острый дефицит земли сельхозназначения, собственно, и стал причиной масштабного строительства террас[31] на склонах гор, в особенности, в тот момент истории Перу, когда прибывшие Европейцы развернули в стране крупномасштабную добычу золота и серебра. Без развитого сельского хозяйства, город (цивилизация), не говоря уже об империи, возникнуть не может. Развитое сельское хозяйство подразумевает производство продуктов питания в товарных количествах.

На себе можно вспахать огород, с которого будет кормиться одна семья крестьянина. Чтобы прокормить несколько семей горожан, крестьянину нужно использовать сельхозмашины тех лет – лошадей или волов, а также сельхозорудия к этим “машинам”. Чтобы

доставить в город продукты питания и сырьё ремесленникам, требуются транспортные средства тех лет – повозки, запряжённые лошадьми или волами, на худой конец мулы, а также дороги. Сельскохозяйственным и транспортным машинам тех лет – лошадям для работы необходимо топливо, много топлива. Поэтому часть дефицитной земли придётся отвести под выпас и под выращивание фуражного зерна.

Так как города в Перу по указанным выше причинам самозародиться не могли, то и империя в Перу возникнуть не могла. Империя Инков – это выдумка, миф, её никогда не существовало (см. раздел 3.5). В определённых природно-климатических условиях человеческие поселения в виде деревни могут воспроизводить себя снова и снова бесконечно долго. Первые города в Перу появляются только с приходом туда европейских переселенцев. Переселенцы привезли с собой железные орудия труда, колёсные транспортные средства, лошадей, зерновые культуры, современные для того времени оружие, сельскохозяйственные и ремесленные технологии, письменность; установили свои законы, внедрили деньги и товарно-денежные отношения, построили дороги и мосты, постепенно упорядочили религиозные представления индейцев; являясь победителями, для формирования национального государства сочинили красивую историю Перу.[32,33]

Принимая в расчёт сказанное, следует вывод о том, что рассматриваемые в книге полигональные постройки могли быть возведены только строителями, прибывшими из Европы (см. разделы 3.5, 3.6). В отличие от индейцев строители эти обладали всеми необходимыми инструментами, механизмами и навыками масштабного строительства. Следы этого масштабного строительства из камня видны повсюду – католические соборы, монастыри, дворцы, виллы, масса городских и промышленных построек, мосты, дороги, водоводы.[34] В частности, известная крепость Саксайуаман представляет собой сохранившийся до нашего времени образец ранних крепостей-звёзд (см. раздел 3.6). Поскольку механизмы копирования и масштабирования трёхмерных объектов известны в Европе с начала 18 века (см. раздел 3.4), то и часть рассматриваемых полигональных построек следует датировать примерно этим временем.

Всякое масштабное строительство всегда подразумевает наличие соответствующей этому масштабу экономики. Поэтому в книге дополнительно объяснено, на чём базировалась экономика Перу тех лет (см. раздел 3.5). Внушительные масштабы мегалитического строительства на территории Перу позволяют предположить, что здесь для всего региона Южной Америки Ватикан попытался создать ещё одну уникальную мировую религию, ещё один мировой религиозный центр (см. подраздел 3.5.1). Однако после многих лет трудов этот проект был заброшен.

В подразделе 3.7.1 анализируются так называемые “уставшие” камни. Уставшие камни встречаются на пути, ведущем из карьера к месту строительства крепости Ольянтайтамбо. Разбор этих камней показал, что они были подброшены неизвестными фальсификаторами много позже остановки строительства данного комплекса. “Разбрасывание” уставших камней понадобилось для утверждения мифа о том, что древние Инки в роли строителей Ольянтайтамбо были в состоянии перемещать каменные блоки весом в несколько десятков тонн по горным дорогам тех лет на расстояние в пять и более километров, не зная ни железа, ни колеса, ни подъёмных механизмов, не имея тягловых животных. Тогда как на самом деле весь используемый для строительства камень брался и добывался здесь же на месте строительства и/или в непосредственной близости от него (см. раздел 1.2), а совсем не древние Инки, если и играли в деле строительства Ольянтайтамбо какую-то роль, то это была вспомогательная роль чернорабочих.

В подразделе 3.7.2 тема “уставших” камней обобщается на незаконченный Асуанский обелиск и на Баальбекские монолиты-параллелепипеды. Оказалось, что несколько “невероятно древних” мегалитов в Ольянтайтамбо, включая и один из уставших камней, несут на себе ровно такие же следы обработки стальными инструментами, что и “неве-

роятно древний” Асуанский обелиск. Анализ следов, обнаруженных на Асуанском обелиске и вокруг него, позволил объяснить то, как был сформирован этот обелиск и с помощью каких инструментов. Неутешительный вывод, к которому приходит автор в данном разделе книги огорчит тех, кто интересуется Древним Египтом – незаконченный Асуанский обелиск, увы, является подделкой. Ввиду сходства по ряду черт Баальбекских монолитов-параллелепипедов с Асуанским обелиском, эти монолиты-параллелепипеды тоже являются подделкой.

В разделе 3.8 показано, что некоторые “древнеегипетские” статуи фараонов могли быть изготовлены по технологии литья, изложенной в разделе 2.2. В разделе 3.8 также объясняется, как с помощью небольшой модификации конструкции 3D-пантографа можно изготовить “древнеегипетские” статуи фараонов, левая и правая половины которых обладают достаточно высокой степенью зеркальной симметрии. В этой связи выполнен анализ симметрии и технологии изготовления бюста царицы Нефертити. В подразделе 3.8.1 даётся аргументированное обоснование того, что всемирно известный бюст Нефертити является подделкой. В подразделе 3.8.2 сделано предположение о том, что собой представлял и для чего служил “таинственный” диск Сабу.

4. Обсуждение

Среди материалов по теме следует отметить работу 24, автор которой предложил использовать уменьшенную гипсовую модель каменного блока, а перенос сложной геометрии поверхности и её масштабирование выполнять по нескольким опорным точкам с помощью кронциркуля. Гипсовая модель, обычно требуется для того, чтобы при изготовлении копий не изнашивать оригинальную модель из глины. При изготовлении блоков для полигональной кладки такой проблемы не возникает. Более того, в случае, когда глиняная модель блока изначально формируется по каменной заготовке произвольной формы, она служит один раз и затем выбрасывается (или используется в качестве болванки для новой модели). Таким образом, для достижения требуемого результата вполне достаточно только глиняной модели блока.

Сам процесс переноса сложной геометрии модели и её масштабирование по немногим опорным точкам с помощью кронциркуля очень трудоёмкий и неточный. Однако этот процесс перестаёт быть таковым, если вместо кронциркуля используется 3D-пантограф. Анализ показывает, что в большинстве случаев сначала по каменной заготовке произвольной формы с помощью 3D-пантографа создавалась её уменьшенная глиняная модель. Затем в глиняной модели блока вырезались места под сопряжения с соседними блоками. После чего из модельных блоков собиралась модельная стена. После сушки стена разбиралась, и места сопряжения модельных блоков с помощью 3D-пантографа переносились на свои каменные заготовки.

В техническом отношении транслятор рельефа по своей сложности сравним с 2D-пантографом, создание которого относят к началу 17 века. Знания, накопленные в области механики, и уровень технологии, достигнутые к началу 18 века, вполне позволяли в то время сконструировать и построить 3D-пантограф, пригодный для нужд строительства. Таким образом, наиболее сложные полигональные кладки, получаемые по глиняным моделям с помощью 3D-пантографа, следует датировать началом 18 века, а более простые, получаемые с помощью транслятора рельефа, – началом 17 века.

Крепость Саксайуаман построена испанцами не ранее 17 века, поскольку сам её вид и принятая в те времена концепция обороны, тесно связанная с имеющимся на тот момент стрелковым вооружением, прямо указывают на это. Не ранее как началом 18 века следует датировать полигональные барельефы и полигональные гигантские Лица-башни камбоджийского храмового комплекса Ангкор, а также ряд известных своей симметрией и гигантскими размерами “древнеегипетских” статуй, поскольку для создания всех этих памятников был необходим 3D-пантограф.

Фактически, предложенные в настоящей книге средства создания наиболее сложной в исполнении полигональной кладки являются устройствами (приспособлениями) и способами, которые изобретены автором заново. Насколько эти средства пригодны на практике для воспроизведения полигональной кладки рассматриваемого вида, должен показать натурный эксперимент. Подтверждением правоты автора также может стать обнаружение письменных источников, содержащих описание приспособлений и приёмов строительства сходных с теми, что представлены в настоящем труде.

Благодарности

Автор выражает благодарность О. В. Объедкову, профессору И. К. Фоменко, О. Э. Ляпину, к. т. н. В. М. Сороке и Д. В. Писаренко за критическое прочтение рукописи, помощь и поддержку, оказанные при выполнении данного исследования.

Литература и дополнительные материалы по теме

1. Полигональная кладка, Википедия.
2. Землетрясения в Перу, Википедия.
3. C. Cuadra, Dynamic characteristics of Inca's stone masonry, ch. 15, pp. 421-460 in book Masonry construction in active seismic regions (series in civil and structural engineering), edited by R. Rupakhety, D. Gautam, 466 pp., Woodhead Publishing, 2021.
4. M. A. Rodríguez-Pascua, C. Benavente Escobar, L. Rosell Guevara, C. Grützner, L. Audin, R. Walker, B. García, E. Aguirre, Did earthquakes strike Machu Picchu?, Journal of Seismology, vol. 24, pp. 883-895, 2020.
5. K-G. Hinzen, A. Montabert, Rectangular blocks vs polygonal walls in archaeoseismology, Annals of Geophysics, vol. 60, no. 4. pp. S0443-0460, 2017.
6. J.-P. Protzen, Inca quarrying and stonecutting, Journal of the Society of Architectural Historians, vol. 44, no. 2, pp. 161-182, 1985.
7. E. Laroze, A. Garric, La technique du sciage des joints dans la maçonnerie ptolémaïque en grès, Bulletin de l'Institut Français d'Archéologie Orientale (BIFAO), vol. 113, pp. 239-282, 2013 (на французском).
8. J. Castro, L. E. Vallejo, N. Estrada, Mechanical analysis of the dry stone walls built by the Incas, The 8th International Conference on Micromechanics on Granular Media "Powders and Grains 2017", EPJ Web of Conferences, vol. 140, no. 06012, 4 pp., 2017.
9. И. И. Ищенко, Технология каменных и монтажных работ, 336 стр., Высшая школа, Москва, 1988.
10. Masonry, The Encyclopædia Britannica. A dictionary of arts, sciences, literature and general information, vol. XVII, p. 841, 11th edition, University Press, New York, 1911.
11. Joint (geology), Wikipedia.
12. Pantograph, Wikipedia.
13. Polygonal wall in Delphi, Greece, Wikipedia.
14. B. Clifford, W. McGee, Digital Inca: An assembly method for free-form geometries, chapter in book "Modelling behaviour", pp. 173-186, edited by M. Thomsen, M. Tamke, C. Gengnagel, B. Faircloth, F. Scheurer, Springer, Switzerland, 2015.
15. B. Clifford, W. McGee, M. Muhonen, Recovering cannibalism in architecture with a return to cyclopean masonry, Nexus Network Journal, vol. 20, pp. 583-604, 2018.
16. O. J. Outwater, Building the fortress of Ollantaytambo, Archaeology, vol. 12, no. 1, pp. 26-32, 1959.
17. J.-P. Protzen, Inca architecture and construction at Ollantaytambo, Oxford University Press, 303 pp., New York, Oxford, 1993.
18. V. R. Lee, The building of Sacsahuaman, Journal of Andean Archaeology (Ñawpa Pacha), vol. 24, iss. 1, pp. 49-60, 1986.
19. Е. М. Шилин, Полигональная кладка в Перу в Южной Америке – частный взгляд архитектора, Проекты-кирпичных-домов.рф.
20. H. Tributsch, On the reddish, glittery mud the Inca used for perfecting their stone masonry, Journal of Earth Sciences & Environmental Studies, vol. 3, iss. 1, pp. 309-324, 2017.
21. D. Andrea, A theory on Incas' stone fitting techniques, 2002.
22. Александр, Полигональная кладка: дачные технологии, Ютуб, 2015.
23. Александр, Полигональная кладка: дачные технологии II, Ютуб, 2016.
24. Разгадки истории, Как делали полигональную кладку?, Ютуб, 2019.
25. Александр Таманский, Мегалиты инков, полигональная кладка и ложь историков, Ютуб, 2021.
26. E.G.Warland, Modern practical masonry, Darien Press, 284 pp., Edinburgh, 1929.
27. GRESAR, Следы чужих технологий, серии 1-10, Ютуб, 2019-2021.
28. P. Garcia, Archaeological restoration and heritage actions in Ollantaytambo, Heritage,

vol. 1, iss. 2, pp. 392-413, 2018.
29. Corner of Maruri and Qapchikijllu St. in Cusco, Street view, Google, 2022.
30. SGD Sacred Geometry Decoded, Fire & quickly working granite on Egyptian obelisks: Not quite lost ancient technology, YouTube, 2023.
31. Террасное земледелие, Википедия.
32. А. Таманский, Другая история Римской империи, 2-ое издание, 400 стр., 2020.
33. Александр Таманский, Когда появились города?, Ютуб, 2021.
34. Александр Таманский, Римские дороги доколумбовой Америки, Ютуб, 2021.
35. И. И. Артоболевский, Механизмы в современной технике: Справочное пособие для инженеров, конструкторов и изобретателей, том 1, 2-ое переработанное издание, Наука, Москва, 1979.
36. M. Rogińska-Niesłuchowska, The pantograph and its geometric transformations – a former popular tool for copying and scaling, The Journal of Polish Society for Geometry and Engineering Graphics, vol. 29, pp. 59-65, 2016.
37. Michael Keropian, 3D Pantograph enlarging, parts 1-7, YouTube, 2018.
38. Michael Keropian, Enlarging and reducing sculpture, 3D pantograph, Michael Keropian Sculpture.
39. Блок (механика), Википедия.
40. Полиспаст, Википедия.
41. Лебёдка, Википедия.
42. Грузоподъёмный кран, Википедия.
43. Megalith movers, Megalith movers: Building Stonehenge, YouTube, 2014.
44. SGD Sacred Geometry Decoded, How the ancients could move & place megaliths with primitive tech, YouTube, 2022.
45. SGD Sacred Geometry Decoded, Coral Castle explained & the mystery making methodology explained, YouTube, 2022.
46. SGD Sacred Geometry Decoded, How to precisely steer a megalith with primitive technology, YouTube, 2022.
47. SGD Sacred Geometry Decoded, Ancient cranes are modern cranes gears plus compound pulleys, YouTube, 2020.
48. D. Schilling, Spiezer chronik, p. 755, Manuscript, 806 pp., 15th century (Burgerbibliothek, Mss. Hist. Helv. I16, Bern, на немецком).
49. Hatunrumiyoc St. in Cusco, Street view, Google, 2018.
50. Коэффициент теплового расширения, Википедия.
51. Plumb level, Designing Buildings, the construction wiki.
52. Отвес, Википедия.
53. Г. И. Горчаков, Ю. М. Баженов, Строительные материалы, 688 стр., Стройиздат, Москва, 1986.
54. J. Davidovits, F. Davidovits, The pyramids. An enigma solved, 427 pp., 2-nd edition, Geopolymer Institute, Saint-Quentin, 2001.
55. Таманский International, Когда закончился Древний или Классический Египет?, Ютуб, 2022.
56. Таманский International, Непостижимые технологии и скорость строительства гранитных набережных Санкт-Петербурга, Ютуб, 2022.
57. Таманский International, Уникальные и никогда более не повторённые гранитные технологии Санкт-Петербурга, Ютуб, 2022.
58. Таманский International, Секрет искусственного гранита Санкт-Петербурга практически разгадан, Ютуб, 2022.
59. D. Ogburn, B. Sillar, J. C. Sierra, Evaluating effects of chemical weathering and surface contamination on the in situ provenance analysis of building stones in the Cuzco region of Peru with portable XRF, Journal of Archaeological Science, vol. 40, pp. 1823-1837, 2013.

60. Route 3S, Street view, Google, 2022.
61. Научно-исследовательский центр ЛАИ, Сдвиг парадигмы: Загадки Перу – пластичные камни Тараваси, Ютуб, 2022.
62. Iglesia San Juan Bautista in Huaytará, Street view, Google, 2022.
63. Brien Foerster, Was this megalithic structure in Peru struck by cataclysm 12,000 years ago?, YouTube, 2018.
64. Доковый бассейн, Вид улицы, Гугл, 2018.
65. Председатель СНТ, Кто на самом деле строил Кронштадт?, Ютуб, 2019.
66. Principal St. in Ollantaytambo, Street view, Google, 2022.
67. Angkor, Википедия.
68. Рейсмус, Википедия.
69. Built Heritage Education, Learn Stonemasonry - 3 - Stone Cutting Techniques, YouTube, 2023.
70. Ray Sumner, Stonemason lecturer Ray Sumner chamfer demo, YouTube, 2013.
71. M. Haduck, Rockfacing and shaping stones (Part 13), YouTube, 2022.
72. M. Barnes, J. Cort, S. Keach, D. Bartlett, R. Loring, J. Hazard, J. McCormick, Secrets of Lost Empires. Inca, Nova television program, WGBH and BBC-TV, 1997.
73. J.-P. Protzen, The fortress of Saqsa Waman: was it ever finished?, Journal of Andean Archaeology (Ñawpa Pacha), vol. 25, iss. 1, pp. 155-175, 1987.
74. Bossage, Wikipedia.
75. M. Haduck, Derrick & cranes (Maine Granite Museum), YouTube, 2022.
76. Климат Перу, Википедия.
77. Non-contact profilometers, Wikipedia.
78. Кристоф Шейнер, Википедия.
79. C. Scheiner, Pantographice seu ars delineandi res quaslibet per parallelogrammum lineare seu cavum, mechanicum, mobile, 108 pp., Typographia Ludouici Grignani, Rome, 1631 (на латыни).
80. Андрей Константинович Нартов, Википедия.
81. Токарно-копировальный медальерный станок, Государственный Эрмитаж, Санкт-Петербург.
82. В. В. Данилевский, Нартов и “Ясное зрелище машин”, под редакцией А. С. Бриткина, 271 стр., Машгиз, Москва, Ленинград, 1958.
83. Джеймс Уатт, Википедия.
84. Reducing sculpture copying machine, Science Museum, London.
85. J. P. Muirhead, The life of James Watt, with selections from his correspondence, pp. 454-466, 2nd revised edition, 572 pp., John Murray, London, 1859.
86. Machine for reproducing sculpture, Science Museum, London.
87. John I. Hawkins, Wikipedia.
88. T. Gauthier, Photosculpture, Le Monde illustré, pp. 396-398, December 17, 1864 (на французском).
89. Александр Таманский, Кто и когда построил египетские пирамиды?, Ютуб, 2020.
90. Александр Таманский, Как построили египетские пирамиды?, Ютуб, 2021.
91. Александр Таманский, Кто построил американские пирамиды?, Ютуб, 2021.
92. Александр Таманский, Американское серебро в римских монетах, Ютуб, 2021.
93. Global silver trade from the 16th to 19th centuries, Wikipedia.
94. P. Bakewell, Miners of the Red Mountain: Indian labor in Potosí, 1545-1650, 213 pp., University of New Mexico Press, Albuquerque, 1984.
95. J. J. TePaske, A new world of gold and silver, edited by K. W. Brown, 340 pp., Brill, Leiden, Boston, 2010.
96. Таманский International, Языческий католицизм Латинской Америки, Ютуб, 2022.
97. Н. А. Морозов, Христос – История человеческой культуры в естественно-научном

освещении, том 4, 816 стр., Государственное издательство, Москва – Петроград, 1928.
98. Н. А. Морозов, Азиатские Христы – История человеческой культуры в естественно-научном освещении, том 9, 580 стр., Крафт+, Москва, 2003.
99. Route 3S in Cusco, Street view, Google, 2015.
100. Кориканча, Википедия.
101. Iglesia de San Juan Bautista de Huaytará, Wikipedia (на испанском).
102. Iglesia San Juan Bautista in Vilcashuamán, Street view, Google, 2022.
103. Iglesia de San Juan Bautista de Vilcashuamán, Wikipedia (на испанском).
104. Iglesia de Nuestra Señora de Monserrat in Chinchero, Street view, Google, 2017.
105. Chinchero District, Wikipedia.
106. Г. В. Носовский, А. Т. Фоменко, Новая Хронология Египта – Астрономическое датирование памятников Древнего Египта – Исследования 2000-2002 годов, 560 стр., АСТ, Москва, 2007.
107. Доктрина Монро, Википедия.
108. Испанская империя, Википедия.
109. K. Welker, President-elect Donald Trump interview in “Meet the Press”, NBC News, December 8, 2024.
110. Donald J. Trump, Post, Truth Social, December 25, 2024.
111. Donald J. Trump, Post, Truth Social, December 23, 2024.
112. Fortification and siegecraft, The Encyclopædia Britannica. A dictionary of arts, sciences, literature and general information, vol. X, p. 686, fig. 15, 11th edition, University Press, New York, 1910.
113. Л. К. Маковская, Ручное огнестрельное оружие Русской Армии конца XIV-XVIII веков, 219 стр., Воениздат, Москва, 1992.
114. Route 28B, Street view, Google, 2022.
115. Route 28B, Street view, Google, 2022.
116. Principal St. in Ollantaytambo, Street view, Google, 2022.
117. Principal St. in Ollantaytambo, Street view, Google, 2022.
118. Principal St. in Ollantaytambo, Street view, Google, 2022.
119. Principal St. in Ollantaytambo, Street view, Google, 2022.
120. Principal St. in Ollantaytambo, Street view, Google, 2022.
121. Principal St. in Ollantaytambo, Street view, Google, 2022.
122. Незаконченный обелиск, Википедия.
123. Научно-исследовательский центр ЛАИ, 1200-тонный Асуанский обелиск в 4k, Ютуб, 2019.
124. R. Engelbach, The Aswân Obelisk: with some remarks on the ancient engineering, 57 pp., Le Caire Imprimerie de l'Institut francais d'archeologie orientale, 1922.
125. R. Engelbach, The problem of the obelisks, 134 pp., T. Fisher Unwin, London, 1923.
126. Южный камень, Википедия.
127. The Process, The mining process of Oya stone, YouTube, 2023 (на японском).
128. Tatsuro Fukuda, The Otani mine, YouTube, 2022 (на японском).
129. SGD Sacred Geometry Decoded, Scoop marks in the Oya quarry Japan, YouTube, 2023.
130. C. Dunn, Lost technologies of ancient Egypt: advanced engineering in the temples of the pharaohs, 400 pp., Bear & Company, 2010.
131. A. Huppertz, D. Wildung, B. J. Kemp, T. Nentwig, P. Asbach, F. M. Rasche, B. Hamm, Nondestructive insights into composition of the sculpture of Egyptian Queen Nefertiti with CT, Radiology, vol. 251, no. 1, pp. 233-240, 2009.
132. Координатно-измерительная машина, Википедия.
133. Бюст Нефертити, Википедия.
134. Bust of Queen Nefertiti, New Museum, Berlin.
135. 3D-model of Nefertiti bust by Trigon Art, Berlin, 2008.

136. Фотограмметрия, Википедия.
137. Structured-light 3D scanner, Wikipedia.
138. PT-M 3D-scanner by ISRA VISION GmbH, Darmstadt.
139. О. Е. Акимов, Проблемы египтологии, сайт Sceptic-ratio, 2006-2017.
140. Oleg Akimov, Подделка: 100 лет обмана, части 1-8, Ютуб, 2013.
141. Одиссея Нефертити, Документальный фильм, Немецкая телесеть ZDF, National Geographic Channel, 2007.
142. B. Illerhaus, A. Staude, D. Meinel, Nondestructive insights into composition of the sculpture of Egyptian Queen Nefertiti with CT and the dependence of object surface from image processing, e-Journal of Nondestructive Testing, vol. 14, no. 9, 11 pp., 2009.
143. Bust of Prince Ankhhaf, Museum of Fine Arts, Boston.
144. Head of an Osiride statue of Hatshepsut, Metropolitan Museum of Art, New York.
145. Незаконченная голова Нефертити, Каирский музей.
146. Диск Сабу, Википедия.
147. Disk of Sabu, 3D-model by S. Youhannae, 2024.

Помимо ответов на вопросы, вынесенные в название, в книге приводится ряд любопытных результатов, полученных попутно. Так как 3D-пантограф позволяет создавать трёхмерные объекты с высокой степенью зеркальной симметрии, то автором была проведена оценка симметричности бюста царицы Нефертити и проанализирована технология его изготовления. В ходе проведённого исследования обнаружены факты, уверенно доказывающие то, что всемирно известный бюст является подделкой. Поразительно, но так называемые "уставшие" камни в Ольянтайтамбо, незаконченный обелиск в Асуане и Баальбекские монолиты обнаруживают между собой ряд сходных черт. Внимательный разбор этих "невероятно древних памятников" приводит к неутешительному выводу – все они являются подделками. В частности оказалось, что "уставшие" камни были разбросаны неизвестными фальсификаторами вдоль дороги, якобы ведущей из карьера на стройплощадку, много позже времени постройки самой крепости-капища Ольянтайтамбо. Анализируя характерные следы, оставленные фальсификаторами на поверхности Асуанского обелиска и вокруг него, удалось понять и восстановить то, каким способом и с помощью каких инструментов этот обелиск был сформирован на самом деле. В конце книги высказана интересная идея, объясняющая функциональное назначение "таинственного" диска Сабу, десятки лет будоражившего умы египтологов всего мира.

Ростислав Владимирович Лапшин, кандидат технических наук, ведущий специалист Отдела квантовых технологий Курчатовского института. Исследователь, микроскопист, математик, разработчик, изобретатель. Автор нескольких десятков научных статей и изобретений в области сканирующей зондовой микроскопии и нанотехнологии. Предложенные решения, методы и конструкции опубликованы в авторитетных отечественных и зарубежных научных журналах. Уроженец г. Белгорода. Выпускник МГТУ им. Н. Э. Баумана, факультет Радиоэлектроники и лазерной техники. С 1990 по 1996 г. инженер-исследователь НИИ Микроэлектроники и нанотехнологии "Дельта". С 1996 по 2022 г. научный сотрудник НИИ Физических проблем им. Ф. В. Лукина. Сфера научных интересов: сканирующая туннельная микроскопия, атомно-силовая микроскопия, сканирующая зондовая микроскопия, оптическая профилометрия, инфракрасная микроскопия, нанометрология, нанотехнология, каталитические магнитные наночастицы, микромеханические ИК-приёмники, аналитическая геометрия многоугольников, перуанская полигональная кладка. Пять изобретений автора включены Роспатентом в список "100 лучших изобретений России". В 2015 г. "За вклад в область сканирующей зондовой микроскопии" удостоен Медали за изобретательство Всемирной организации интеллектуальной собственности. Член Российского общества сканирующей зондовой микроскопии и нанотехнологии. Рецензент журналов Review of Scientific Instruments, Measurement Science and Technology, Nanotechnology.

ISBN 978-5-0065-7935-4